

УДК 664
ББК 36.80-9
П 78

Автор-составитель Ж. В. Кадолич, канд. техн. наук, доцент

Рецензенты: Ю. М. Кривогуз, канд. техн. наук, зав. сектором
Института механики металлополимерных систем
им. В. А. Белого НАН Беларуси;
И. Ю. Ухарцева, канд. техн. наук, доцент Белорусского
торгово-экономического университета потребительской
кооперации

Рекомендован к изданию научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации». Протокол № 2 от 8 декабря 2015 г.

Прогрессивные технологии производства пищевых продуктов :
П 78 практикум для реализации содержания образовательных программ
высшего образования II ступени / авт.-сост. Ж. В. Кадолич. – Гомель :
учреждение образования «Белорусский торгово-экономический уни-
верситет потребительской кооперации», 2017. – 28 с.
ISBN 978-985-540-414-0

Издание предназначено для магистрантов специальности 1-25 81 08 «Товароведе-
ние и экспертиза товаров (магистерская программа «Товароведение, экспертиза, тех-
нология и безопасность продовольственных товаров»)).

Издание включает задания и методические указания по их выполнению, а также
вопросы и задания для самоконтроля по наиболее сложным темам.

**УДК 664
ББК 36.80-9**

ISBN 978-985-540-414-0

© Учреждение образования «Белорусский
торгово-экономический университет
потребительской кооперации», 2017

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В последние годы в Республике Беларусь проведена серьезная реконструкция и техническое перевооружение перерабатывающих предприятий наиболее важных отраслей пищевой промышленности. Значимость изучаемой учебной дисциплины объясняется повышением актуальности вопросов, связанных с производством продуктов питания, обладающих не только высокими потребительскими свойствами, но и конкурентоспособных как на внутреннем, так и на внешнем рынках.

Содержание практикума направлено на приобретение практических навыков в решении часто встречающихся в производственной, экономической и финансовой деятельности вопросов, связанных с совершенствованием эффективности функционирования промышленных предприятий, повышением их экономической безопасности, принятием рациональных управленческих решений в области совершенствования и оптимизации ассортимента вырабатываемой продукции, удовлетворения потребностей обслуживаемого контингента потребителей и т. д. В результате выполнения заданий, предусмотренных практикумом, магистрант должен знать:

- цели и задачи, объекты и субъекты, термины и определения учебной дисциплины;
- действующие технологии производства продуктов питания;
- критерии оценки и выбора технологий;
- порядок разработки и внедрения новых процессов и операций;
- прогрессивные технологии производства продуктов питания и основные направления их развития и совершенствования.

Также магистрант должен уметь:

- оценить эффективность технологии;
- анализировать степень управления технологическим процессом и руководить контролем качества готовой продукции;
- оценить влияние производственных факторов на качество продуктов питания.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Тема	Количество часов
1. Характеристика и организация производственного процесса (на примере предприятий рыбной промышленности)	4
2. Анализ технологических процессов пищевых производств	4
3. Особенности организации технологического процесса пищевых производств	4
4. Анализ брака кондитерских изделий	2
Всего	14

ЗАДАНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ, МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИХ ВЫПОЛНЕНИЮ, ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ, ЗАДАЧИ

Работа 1. ХАРАКТЕРИСТИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА (НА ПРИМЕРЕ ПРЕДПРИЯТИЙ РЫБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ)

Цель работы: изучить основные термины и определения, используемые при характеристике производственного процесса на предприятии; провести анализ факторов, влияющих на выбор способа переработки рыбы; изучить и апробировать методику расчета длительности производственного цикла.

Задания

Задание 1.1. Характеристика производственного процесса на предприятиях рыбной отрасли

Совокупность взаимосвязанных процессов труда и естественных процессов, направленных на изготовление продукции, – это *производственный процесс*, который состоит из многочисленных, частично повторяющихся процессов. По выполняемой роли в процессе произ-

водства процессы делят на основные и вспомогательные; выделяют также группу обслуживающих процессов.

Основными называются процессы, которые имеют непосредственное отношение к превращению предмета труда в сырье или сырья в готовую продукцию (добыча водных биоресурсов, а также переработка всех видов сырья).

Вспомогательными называются процессы, которые создают необходимые условия для изготовления продукции (изготовление орудий лова, ремонт оборудования, производство всех видов энергии, упаковки и т. д.).

К *обслуживающим* относят процессы, которые связаны с созданием условий для успешного выполнения основных и вспомогательных процессов, в частности, контроль качества продукции, внутризаводская транспортировка, складские операции и т. д.

Представленный выше теоретический материал закрепите практически. Результаты работы представьте по форме таблицы 1. В колонке «процесс» рассмотрите следующие процессы: маркировка банок, размораживание рыбы, подача воды для мойки рыбы, посол рыбы, ремонт обжарочной печи, разделка рыбы, оценка качества готовой продукции, загрузка рыбы в жарочную печь, взвешивание сырья, созревание рыбы, хранение сырья на погрузочной площадке, замена фильтров в насосной установке подачи воды, разгрузка сырья, утилизация отходов.

Таблица 1 – Выборка из технологического процесса производства рыбных пресервов

Процесс	Группа
Обжарка рыбы	Основная

Задание 1.2. Выбор способа переработки рыбы

Выбор способа переработки рыбы – сложная технологическая задача. Выполняя задания 1.2.1 и 1.2.2, оцените влияние некоторых из значимых факторов.

1.2.1. Способ переработки рыбы зависит не только от ее химического состава, на который оказывают влияние многочисленные факторы (среда обитания, способ и период лова, пол, характер питания

и т. д.), но и от соотношения в теле рыбы съедобных и несъедобных частей.

К *съедобным частям* относят мясо, икру, молоки, печень; к несъедобным – кости, плавники, чешую, внутренности. Следует отметить, что головы некоторых рыб, например, осетровых, лососевых являются съедобными, так как содержат значительное количество мяса и жира.

Используя данные таблицы 2, рассчитайте значение съедобной части перечисленного рыбного сырья, укажите семейство рыб. Результаты выполнения задания представьте по форме таблицы 3, после укажите в рабочей тетради современные способы переработки рыбы, имеющей невысокие значения пищевой ценности, выхода съедобной части.

Таблица 2 – Массовый состав рыбы

Вариант	Рыба	Массовый состав, % (усредненное значение)				
		Тушка	Голова	Внутренности	Плавники	Чешуя
1-й	Аргентина	65,05	18,5	15,0	1,0	0,6
2-й	Сайда	67,3	19,0	8,0	3,5	2,2
3-й	Капитан малоротый	60,1	22,5	10,5	2,1	3,4
4-й	Семга	75,0	18,0	6,0	1,0	0,4
5-й	Скумбрия обыкновенная	67,5	23,0	14,0	1,25	0,8
6-й	Килька североморская	73,5	13,5	12,6	2,0	0,3

Таблица 3 – Результаты выполнения задания 1.2.1

Номер	Семейство	Съедобная часть, %

1.2.2. Влияние химического состава рыбы на выбор способа ее переработки до сих пор является предметом исследования. Используя данные таблицы 4, укажите рекомендуемый способ переработки мойвы.

Таблица 4 – Пищевая ценность мойвы

Время лова	Содержание, % (усредненное значение)			
	Вода	Белок	Жир	Зола
Весна	80,3	14,2	4,0	1,5
Лето	71,7	14,6	12,0	1,5
Осень	64,5	13,2	20,8	1,5
Зима	75,2	14,8	8,6	1,4

Результаты выполнения задания представьте по форме таблицы 5. В рабочей тетради рассчитайте теоретическую калорийность мойвы осеннего улова.

Таблица 5 – Результаты выполнения задания 1.2.2

Время лова	Буквенное обозначение способа переработки (вариант А, Б или В)	Ассортимент вырабатываемой продукции
Примечание – <i>Вариант А</i> – производство копченой рыбы; <i>вариант Б</i> – производство провесной рыбы; <i>вариант В</i> – производство рыбных консервов.		

Задание 1.3. Характеристика производственного цикла и его влияние на эффективность производства

Производственный цикл – это период времени, необходимый для изготовления одного изделия или партии изделий с момента запуска сырья, материалов или полуфабриката в производство до сдачи готовой продукции на склад. Производственный цикл характеризуется длительностью и измеряется в календарном времени (часах, сутках). При расчете длительности производственного цикла необходимо определить время на изготовление 1 ц продукции или партию изделий (1 тыс. банок). Данными для определения длительности производственного цикла являются схемы технологического процесса, время на транспортные и контрольные операции, естественные процессы, время регламентированных перерывов и совмещенных операций. Длительность всех технологических операций будет равна сумме норм времени этих операций на расчетную единицу продукции. Длительность технологических операций может быть уменьшена за счет их интенсификации на базе комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, внедрения прогрессивных технологий.

Составляющие, используемые на практике при расчетах длительности производственного цикла

Длительность *производственного цикла обработки продукции* всегда больше длительности технологического цикла на промежуток времени, затраченный на выполнение транспортных и контрольных операций, естественные процессы, обслуживающие операции, регламентированные перерывы и время совмещения операций. Длитель-

ность производственного цикла уменьшают путем сокращения рабочего периода и полной ликвидации или сведения к минимуму различных перерывов. Сокращение рабочего периода достигается, главным образом, за счет применения более совершенной технологии, механизации и автоматизации производственных процессов, улучшения организации труда.

Подготовительно-заключительные операции предполагают выполнение работ, связанных с их началом и окончанием. Для сокращения времени выполнения подготовительно-заключительных работ, особенно по наладке оборудования, необходимо выполнять эти работы в нерабочие смены, обеденные перерывы.

Продолжительность *транспортных операций* в зависимости от расстояния транспортировки определяется расчетным или опытным путем. В случае использования механизированного непрерывного транспорта (например, транспортеров) продолжительность транспортировки расчетной единицы определяется по скорости движения транспорта и его загрузке; при ручной передаче – опытным путем в зависимости от способа транспортировки, передачи, емкости транспортной упаковки. При расчете продолжительности транспортных операций не следует учитывать длительность транспортирования упаковки и материалов, которая не влияет на продолжительность производственного цикла продукции. Продолжительность транспортных операций может быть значительно уменьшена в результате более рационального размещения оборудования на основе принципа прямо-точности, механизации погрузочно-разгрузочных работ, применения счетной и мерной упаковки.

Длительность *контрольных операций* не принимается в расчет только в том случае, когда она перекрывается продолжительностью технологических операций и естественных процессов. Сокращение длительности контрольных операций достигается путем их механизации и автоматизации, внедрения статистических методов контроля, совмещения технологических и контрольных операций, замены одних методов контроля другими, в том числе аппаратными, которые позволяют непрерывно регистрировать изменения обрабатываемого сырья, материалов, полуфабриката и поддерживать технологический режим на заданном уровне.

Продолжительность *естественных процессов* (посол, вяление, размораживание, разделка и т. д.) определяется предусмотренным технологическими инструкциями временем. Определенное влияние на сокращение длительности естественных процессов оказывает их

замена технологическими операциями (например, процесс естественной сушки при вялении заменяется искусственной сушкой и др.).

Время *пролеживания продукции* до перехода ее на последующее рабочее место определяется расчетным или опытным путем в зависимости от условий производства. Пролеживание продукции в ожидании перехода на следующее рабочее место происходит вследствие того, что создаются *оборотные заделы* – накопление продукции при наличии в производстве оборудования с различной производительностью. Оборотные заделы рассчитываются для того, чтобы не накапливалось незавершенное производство на рабочем месте и обеспечивалось насыщение продукцией последующих операций. Оборотный задел ($Z_{об}$) рассчитывают по формуле

$$Z_{об} = \frac{P_{\max} - P_{\min}}{T}, \quad (1)$$

где P_{\max} – часовая производительность на более производительном рабочем месте или участке;

P_{\min} – часовая производительность на менее производительном рабочем месте или участке;

T – продолжительность одновременной работы на всех рабочих местах.

Необходимая продолжительность одновременной работы на двух смежных рабочих местах или участках (T) рассчитывается по следующей формуле:

$$T = \frac{P_{\min}}{P_{\max} - P_{\min}}. \quad (2)$$

К примеру, если часовая производительность одного рабочего места (машины) будет составлять 2 тыс. усл. банок (туб), а смежного – 1 тыс. усл. банок (туб), то необходимая продолжительность одновременной работы этих рабочих мест составляет $1\,000 : (2\,000 - 1\,000) = 1$ ч, а оборотный задел $(2\,000 - 1\,000) : 1 = 1\,000$ усл. банок (туб).

Таким образом, на более производительной операции оборудования работает 1 ч и столько же простаивает. При этом менее производительная машина работает непрерывно. Из приведенного расчета

видно, что пролеживание продукции до перехода на следующую операцию (вследствие образования оборотного задела) составляет 1 ч.

Время межоперационных перерывов зависит во многом от принятого движения предметов труда: значительно уменьшается при переходе от последовательного к параллельному.

Длительность производственного цикла зависит также от следующих факторов:

- вида движения предметов труда;
- уровня технологии производства;
- типа производства (единичного, серийного, массового).

Задачи

С целью закрепления представленного выше теоретического материала решите нижеприведенные задачи:

Задача 1. В процессе изготовления копченой рыбопродукции продолжительность технологических операций составляет 40 нормо-ч, время на упаковку – 3,5 нормо-ч, продолжительность одной транспортной операции – 2 ч (осуществляется 3 раза в смену). Плановый выпуск рыбопродукции за смену – 10 т (выход готовой продукции – 90%).

Численность рабочих, занятых изготовлением и упаковкой копченой рыбопродукции, составляет 60 чел., коэффициент выполнения норм – 1,2. Определите длительность производственного цикла.

Задача 2. Определите длительность производственного цикла при изготовлении разделанной рыбы на рыбозаводе, если длительность размораживания 100 кг рыбы составляет 80 мин, мойки – 20, просаливания – 5, потрошения, обезглавливания – 40 мин, продолжительность одной транспортной операции – 0,5 ч (осуществляется 2 раза в смену). Плановый выпуск разделанной рыбы составляет 6,3 т в смену (выход готовой продукции – 75%).

На изготовлении разделанной рыбы занято 40 рабочих в смену, коэффициент выполнения норм равен 1,25; продолжительность контрольных операций в течение смены – 1 ч.

Задача 3. В консервном цехе на двух смежных рабочих местах часовая производительность одного рабочего места (машины) составляет 3 туб, смежного – 2 туб. Определите необходимую продолжительность одновременной работы этих рабочих мест и оборотный задел.

Задание 1.4. Решение ситуационных задач

Решите следующие задачи:

Задача 1. В целях обеспечения оборотного водоснабжения на предприятии организован процесс фильтрования воды после ее использования, однако эффективность данного процесса невелика по причине частого засорения фильтра слизистыми веществами и закупоривания частицами твердой фазы, содержащимися в фильтруемой суспензии. Укажите, какие меры можно принять для устранения такого дефекта при эксплуатации фильтрующей установки. Определите, из каких материалов могут изготавливать фильтрующие перегородки.

Задача 2. При производстве копченых продуктов из крупной мороженой рыбы необходимо ускорить процессы размораживания и просаливания рыбного сырья. Укажите, какими будут ваши действия для решения данной производственной задачи.

Задача 3. При выборе способа замораживания рыбы перед изготовителем поставлена следующая задача: обеспечить качественное замораживание с минимальной усушкой за несколько минут на установках небольших габаритов и несложной конструкции. Укажите, какими будут ваши рекомендации для решения поставленной задачи.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Перечислите и охарактеризуйте признаки классификации производственных операций.

2. Дайте определение и подробное объяснение термину «производственная операция». Укажите, из каких элементов она состоит.

3. Дайте определение термину «производственный цикл». Укажите, из каких элементов он состоит.

4. Перечислите пути сокращения длительности производственного цикла.

5. Какие факторы влияют на длительность технологического цикла?

6. Какие процессы при определении длительности производственного цикла называют естественными? Приведите примеры таких процессов.

7. Укажите факторы, влияющие на выбор способа переработки рыбного сырья.

Работа 2. АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Цель работы: приобрести навыки расчетов основных показателей, характеризующих эффективность технологических процессов отдельных пищевых производств, провести анализ рецептурных ингредиентов в составе популярных на потребительском рынке пищевых продуктов; ознакомиться с технологическими возможностями современного оборудования, особенностями различных видов упаковки.

Задания

Задание 2.1. Оценка эффективности технологического процесса производства квашеной, соленой, моченой продукции

Используя данные таблицы 6, рассчитайте, какую сумму недополучил изготовитель из-за выпуска продукции второго сорта.

Таблица 6 – Исходные данные для расчетов

Вид продукции	Выпущено, тыс. кг	Сорт	Цена, усл. ед.	Всего
Капуста квашеная	100	Первый	15,0	
	10	Второй	12,5	
Огурцы соленые	200	Первый	20,5	
	20	Второй	18,0	
Помидоры соленые	200	Первый	20,0	
	20	Второй	17,0	
Итого	540			

Укажите в рабочей тетради, какие современные технологические приемы квашения, соления, мочения находят применение в настоящее время.

Задание 2.2. Оценка эффективности процесса измельчения картофеля при производстве крахмала

Выполняя задания 2.2.1 и 2.2.2, оцените влияние некоторых факторов, влияющих на эффективность процесса измельчения картофеля.

2.2.1. Измельчение картофеля – важнейшая операция при производстве картофельного крахмала. Для измельчения картофеля используют терочные машины, в которых основным измельчающим органом являются зубчатые пилки, укрепленные на вращающемся барабане. Укажите в рабочей тетради, какие технические характеристики данной резательной машины будут оказывать влияние на степень измельчения картофеля и эффективность процесса его переработки.

2.2.2. При измельчении картофеля клетки клубня разрываются, зерна крахмала высвобождаются. Такой крахмал называется свободным, а крахмал, оставшийся в неразорванных клетках, называется связанным. Полнота вскрытия клеток при измельчении характеризуется *коэффициентом измельчения (K)*, значение которого рассчитывают по формуле

$$K = \frac{A \cdot 100}{C}, \quad (3)$$

где K – коэффициент измельчения (может быть равен 91–93%);

A – масса свободного крахмала в 100 г кашки, г;

C – крахмалистость картофеля, %.

Установите полноту вскрытия клеток картофеля при производстве крахмала, используя данные таблицы 7. Сформулируйте в рабочей тетради вывод по результатам расчетов.

Таблица 7 – **Варианты заданий для оценки полноты вскрытия клеток при измельчении картофеля**

Вариант	Хозяйственно-ботанический сорт картофеля	Крахмалистость, % (среднее значение)	Масса свободного крахмала в 100 г кашки, г
1-й	Новинка	14,7	13,5
2-й	Ранний	12,5	11,4
3-й	Смена	13,6	12,5
4-й	Смачный	17,5	16,0
5-й	Темп	20,9	19,2
6-й	Скороспелый	12,5	11,6

Задание 2.3. Изучение возможностей современного оборудования

Любое устройство, в котором протекает технологический процесс, называется аппаратом. Чаще всего аппарат является «сосудом», снабженным различными механическими приспособлениями. Однако некоторые из устройств являются типичными рабочими машинами, например, дробилки.

Используя данные таблицы 8, укажите область использования оборудования (аппарата) или оборудование (аппарат) в зависимости от указанной области использования.

Таблица 8 – Прогрессивные технологии производства

Вариант	Оборудование (аппарат)	Область использования
1-й	Волокнистые материалы с иммобилизованными микроорганизмами	
2-й		Принудительное осаждение копильных веществ на поверхности рыбы
3-й	ИК-сушилка	
4-й		Получение гомогенизированных овощных, фруктовых пюре
5-й		Получение сывороточных белков
6-й		«Холодная» стерилизация
7-й	Экструдер	
8-й		Получение сублимированного растворимого кофе
9-й		Стерилизация поверхности мясных туш
10-й		Сухая заморозка рыбы

Задание 2.4. Анализ рецептурного состава пищевых продуктов

Проанализируйте состав рецептурных ингредиентов, указанных в таблице 9. Укажите нетрадиционное сырье, используемое при производстве продуктов, обоснуйте его назначение. Результаты выполнения задания представьте по форме таблицы 10.

Таблица 9 – **Рецептурный состав пищевых продуктов**

Вариант	Продукт	Состав
1-й	Сметана	Сливки из коровьего молока с использованием закваски на чистых культурах молочнокислых микроорганизмов, лактулоза
2-й	Сахар	Сахар белый кристаллический, корица молотая
3-й	Хлеб	Мука пшеничная 1-го сорта, соль пищевая поваренная, дрожжи, шпик свиной несоленый, лук репчатый сушеный
4-й	Макаронные изделия	Мука из твердой пшеницы высшего сорта, куркума, вода
5-й	Водка	Вода питьевая исправленная, спирт этиловый ректификованный из пищевого сырья «Люкс», яйца перепелиные
6-й	Рыбные консервы	Рыба, соль, лавровый лист, перец черный, горошек зеленый
7-й	Фарш	Свинина, говядина, цитрусовое волокно
8-й	Масло подсолнечное	Масло подсолнечное рафинированное дезодорированное, экстракт гуараны
9-й	Капуста квашеная	Капуста белокочанная, шиитаки, соль поваренная пищевая, морковь
10-й	Палочки кукурузные	Крупа кукурузная, пудра сахарная, масло подсолнечное, соль морская пищевая

Таблица 10 – **Результаты выполнения задания 2.4**

Вариант	Нетрадиционное сырье	Назначение ингредиента

Задание 2.5. Выбор упаковки

Среди возможных вариантов совершенствования ассортимента и повышения качества продовольственных товаров широкое применение находит использование различных видов упаковки, отвечающей критериям прогрессивности (возможность переработки, удобство использования, увеличение срока годности и т. д.) (таблица 11). Укажите достоинства упаковки, область ее применения в сфере пищевой индустрии. Результаты представьте по форме таблицы 11.

Таблица 11 – Разновидности упаковки для пищевых продуктов

Вариант	Вид упаковки	Дополнительная особенность	Достоинства упаковки	Ассортимент товаров для использования
1-й	Дой-пак	Со штуцером		
		С «дном»		
2-й	Полимерный пакет	Внутренняя сторона окрашена в темный цвет		
		С лицевой стороны имеет место прозрачное «окошко»		
3-й	Bag-in-Box	С краником		
		С ручкой		
4-й	Полимерный стакан	Герметизация осуществляется алюминиевой фольгой с «язычком»		
		Герметизация осуществляется алюминиевой фольгой, поверх которой располагается прозрачная крышка		
5-й	Стик	В форме трубочки (или иной формы) из непрозрачного материала		
		Изготовлена из прозрачного материала в форме трубочки (или иной формы)		
6-й	«Умная» упаковка	Создана с использованием нанотехнологии		

Задание 2.6. Оценка эффективности хлебопекарного производства

Конечной целью рационального использования резервов хлебопекарного производства является оценка его эффективности, которую можно рассчитать по величине упека.

Упек хлеба – это разность массы посаженного в печь куска тестовой заготовки и выпеченного из него хлеба, выраженная в процентах. Упек – наибольшая технологическая убыль в процессе производства хлеба, так как при выпечке происходит уменьшение массы теста.

Величина упека рассчитывается по нижеприведенной формуле и может колебаться в пределах от 6 до 14% (в зависимости от рецептуры, размеров и формы изделия, режима и продолжительности выпечки):

$$Y = \frac{M_{\text{теста}} - M_{\text{хлеба}}}{M_{\text{теста}}} \cdot 100, \quad (4)$$

где Y – упек хлеба, %;

$M_{\text{теста}}$ – масса теста перед посадкой в печь, кг;

$M_{\text{хлеба}}$ – масса хлеба после выпечки, кг.

Задачи

Используя формулу (4), решите следующие задачи:

Задача 1. При выпечке масса горячего хлеба составила 145 кг. Определите упек, если тесто замесили из 150 кг муки и 10 кг вспомогательного сырья.

Задача 2. Для производства хлеба было использовано 820 кг теста. Масса хлеба после выпечки составила 760 кг. Определите упек, сформулируйте вывод о соответствии полученного значения допустимым нормам.

Задача 3. Определите массу горячего хлеба, если масса тестовой заготовки перед выпечкой равна 320 кг, а упек составил 10%.

Задача 4. Определите количество теста, посаженного в печь, если масса хлеба после выпечки составила 1 500 кг, а упек равен 6%.

Перечислите в рабочей тетради современные приемы повышения эффективности хлебопекарного производства.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Какой показатель характеризует полноту вскрытия клеток при измельчении картофеля? Как его рассчитывают?

2. Что такое упек хлеба? От чего зависит данный показатель?

3. Укажите современные варианты модификации фильтрующих материалов, используемых в пищевой индустрии.

4. Опишите специфику «холодной» стерилизации пищевых продуктов.

5. Укажите прогрессивные способы переработки пластиковой упаковки.

6. Опишите специфику процесса производства сублимированных продуктов.

7. Расшифруйте термин «умная упаковка».

Работа 3. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Цель работы: углубить теоретические знания в области технологических процессов пищевых производств путем решения и разработки ситуационных задач; приобрести навыки разработки рекламных буклетов.

Задания

Задание 3.1. Решение ситуационных задач

Используя источник [4], решите нижеприведенные задачи.

Итоговые результаты решения задач необходимо представить в рабочей тетради в следующем виде:

Задача № __ (указать).

Решение задачи № __:

- приведенное в задаче № __ описание измельчающей машины соответствует щековой дробилке;
- измельчение относят к механическим процессам, движущей силой которых является сила механического давления, разность усилий в различных точках обрабатываемого объекта.

Задача 1. В документах, прилагаемых к измельчающей машине, указано, что рабочими органами этой установки служат неподвижная и подвижная щеки, защищенные от истирания стальными рифлеными литыми плитами из износостойчивой марганцевой стали. Укажите, какой измельчающей установке может соответствовать данное описание; к какому классу естественных процессов относят измельчение.

Задача 2. С целью совершенствования ассортимента вырабатываемой на открытом акционерном обществе (ОАО) «Витамин» продукции на предприятии отрабатывается технология производства компота из вишен и яблок половинками. По результатам оценки каче-

ства пробной партии установлено, что яблоки в компоте имеют достаточно плотную консистенцию. Укажите, какая технологическая операция повлияла на данный результат; какое оборудование используется для осуществления данной технологической операции.

Задача 3. Перед руководством завода по производству свекловичного сахара поставлена задача увеличения объемов производства. При этом мощности одноярусного отстойника для очистки воды, загрязненной после мойки свеклы, недостаточно. Укажите, каким образом можно переоборудовать отстойник, не увеличивая объема занимаемых им площадей; какой естественный процесс лежит в основе такой очистки воды.

Задача 4. Специалисты ликеро-водочного завода небольшой производительности закупили перколяторы с неподвижным слоем твердого материала с экстракцией в батарее диффузоров (5 и более экстракторов). Укажите, для получения какого продукта закуплено данное оборудование; в чем состоит недостаток работы данного оборудования.

Задача 5. На перерабатывающий завод поступила большая партия фруктов и овощей. Часть груза была обработана диоксидом серы (SO_2). Укажите, с какой целью проводилась такая обработка; как называется процесс такой обработки; можно ли в качестве обрабатывающего агента использовать сернистую кислоту (H_2SO_3).

Задача 6. На хлебокомбинате освоен выпуск сухарной крошки. Укажите, какой из естественных процессов лежит в основе производства данного продукта; какое технологическое оборудование необходимо использовать для его получения.

Задача 7. На ОАО «Молочная радость» освоено производство молока, стерилизация которого осуществляется до розлива в упаковку. Укажите, каким образом удастся избежать вторичного обсеменения стерильного продукта при фасовке и после нее. Дайте определение понятия «стерилизация». Укажите, с использованием какого оборудования она проводится.

Задача 8. В прайс-листе завода по выпуску сушилок указан следующий перечень: барабанные, вальцевые, распылительные, гребковые, радиационные, сублимационные. Укажите, какие установки из

представленного списка можно порекомендовать для производства растворимого кофе, вырабатываемого по технологии «freez dried».

Задача 9. В технологической схеме производства куриной ветчины после стадии термической обработки следует операция охлаждения до температур от +10 до +30°C. Определите, какие охлаждающие агенты рекомендуется использовать в данном случае. Укажите, чем обусловлен их выбор.

Задача 10. При перемешивании лопастными мешалками очень густого рыбного фарша основная масса продукта вращается вместе с лопастями, что значительно снижает эффективность процесса производства. Укажите, какие меры можно предпринять с целью увеличения эффективности перемешивания.

Задача 11. Укажите, какой способ сушки выбран на производстве, если имеет место применение ИК-излучения определенной длины волн (8–10 мкм), которое поглощается водой, содержащейся в продукте, но не поглощается тканью высушиваемого продукта. Укажите преимущества данного способа сушки; к какому классу естественных процессов относят сушку.

Задание 3.2. Моделирование технологических процессов и условий функционирования аппаратов пищевых производств

Используя примеры ситуационных задач, представленных в задании 3.1, каждому из магистрантов необходимо самостоятельно разработать по 5 задач, моделирующих технологические процессы и условия функционирования аппаратов пищевых производств.

Итоговые результаты необходимо представить в следующем виде:

Задача № __: (привести условие задачи).

Решение задачи № __: (привести ответы с обязательным указанием используемого литературного источника).

Задание 3.3. Разработка рекламного буклета

На ОАО «Наша рыбка» организовано производство рыбного фарша из мяса механической обвалки карпа. Составьте текст рекламного

перспекта (8–10 предложений) на новый вид продукции, используя в обязательном порядке следующие выражения: экономит время, выгодная покупка, белорусское качество, прогрессивная технология. Оцените оригинальность содержания рекламного буклета после выступления каждого магистранта.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Дайте определение термину «естественный процесс».
2. Перечислите прогрессивные механические естественные процессы.
3. Перечислите прогрессивные гидромеханические процессы.
4. Перечислите прогрессивные тепловые процессы.
5. Перечислите прогрессивные массообменные процессы.
6. Какие классы естественных процессов не учтены в вопросах 2–5?

Работа 4. АНАЛИЗ БРАКА КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Цель работы: приобрести навыки расчета и анализа абсолютных и относительных величин, используемых при характеристике бракованной продукции.

Задания

Задание 4.1. Основные параметры для анализа бракованной продукции

Для эффективной работы предприятия необходимо проводить анализ брака, что позволяет выявить причины его возникновения и виновников, предотвратить дальнейшее производство бракованной продукции, тем самым повысив рентабельность предприятия. На практике анализ бракованной продукции проводят, используя нижеприведенные термины и формулы.

Абсолютный размер брака (Q) определяют по формуле

$$Q = N + O, \quad (5)$$

где N – затраты на окончательно забракованную продукцию;

O – расходы на исправление брака.

Абсолютный размер потерь от брака (G) определяют по формуле

$$G = Q - (M + L + K), \quad (6)$$

где Q – абсолютный размер брака;

M – стоимость брака по цене использования;

L – суммы, удержанные с виновников брака;

K – суммы, взысканные с поставщиков за поставку некачественных материалов и сырья.

Относительный размер брака (Q_i) определяют по формуле

$$Q_i = \frac{Q \cdot 100}{P}, \quad (7)$$

где P – производственная себестоимость продукции.

Абсолютный размер потерь от брака (G_i) определяют по формуле

$$G_i = \frac{G \cdot 100}{P}, \quad (8)$$

где G – абсолютный размер потерь от брака.

Стоимость годной продукции (ΔQ), которая могла быть получена при отсутствии брака, определяют по формуле

$$\Delta Q_i = Q_o \cdot Ц \cdot d_{об}, \quad (9)$$

где $Q_o \cdot Ц$ – фактический объем продукции в плановых ценах;

$d_{об}$ – доля окончательного брака производственной себестоимости.

Доля окончательного брака производственной себестоимости рассчитывается следующим образом:

$$d_{об} = \frac{G(\text{предыдущего года})}{P(\text{отчетного года})}, \quad (10)$$

где G – абсолютный размер потерь от брака в предыдущем году;

P – производственная себестоимость продукции в отчетном году.

С целью закрепления представленного выше теоретического материала перенесите в рабочую тетрадь формулы (5)–(10), используя форму таблицы 12.

Таблица 12 – Результаты выполнения задания 4.1

Показатель	Формула для расчета

***Задание 4.2. Определение абсолютных значений
размера брака и потерь от выпуска бракованных
изделий***

ОАО «Кондитер» занимается производством мучных кондитерских изделий (печенья, мучных сладостей, вафель). На протяжении 8 мес. на предприятие трижды поступали жалобы на низкое качество вырабатываемой продукции. Используя формулы (5)–(6) и данные таблицы 13, рассчитайте абсолютные значения размера брака и потерь от брака (согласно варианту, закрепленному преподавателем) за отчетный период (год).

***Задание 4.3. Определение относительных значений
размера брака и потерь от выпуска бракованных
изделий***

Используя формулы (7)–(8) и данные таблицы 13, рассчитайте значения искомых величин за отчетный период (согласно варианту, закрепленному при выполнении задания 4.2).

***Задание 4.4. Определение доли окончательного брака
и стоимости продукции при отсутствии брака***

Используя формулы (9)–(10) и данные таблицы 13, рассчитайте, сколько может стоить кондитерская продукция, которая могла быть получена при отсутствии брака (согласно варианту, закрепленному при выполнении задания 4.2).

Сформулируйте в рабочей тетради предложения по сокращению размера брака для данного изготовителя.

Смоделируйте ситуацию возникновения производственного брака в печенье, мучных сладостях, вафлях. Укажите возможные способы его устранения и предотвращения.

Вопросы и задания для самоконтроля

1. Поясните, что такое брак.
2. Укажите возможные причины возникновения производственного брака (в печенье, мучных сладостях, вафлях).
3. Дайте формулировку и укажите единицы измерения показателей «абсолютный размер брака», «относительный размер брака».
4. Как рассчитываются значения абсолютных и относительных потерь от брака?

Таблица 13 – Данные для проведения анализа брака, усл. ед.

Показатель	Вариант	Предыдущий год	Отчетный год
Себестоимость окончательного брака (затраты на окончательно забракованную продукцию)	1-й	20 000	24 000
	2-й	19 000	23 000
	3-й	18 000	22 000
	4-й	17 000	21 000
	5-й	16 000	22 000
	6-й	15 000	21 000
Расходы по исправлению брака	1-й	1 000	7 500
	2-й	900	7 300
	3-й	800	6 100
	4-й	700	4 200
	5-й	600	3 700
	6-й	500	3 000
Стоимость брака по цене использования	1-й	6 000	6 500
	2-й	5 500	6 000
	3-й	5 000	5 500
	4-й	4 500	5 000
	5-й	4 000	4 500
	6-й	3 500	4 000

Окончание таблицы 13

Показатель	Вариант	Предыдущий год	Отчетный год
Суммы, удержанные с виновника брака	1-й		1 500
	2-й		1 400
	3-й		1 300
	4-й		1 200
	5-й		1 100
	6-й		1 000
Суммы, взысканные с поставщиков сырья и материалов	1-й		8 000
	2-й		7 000
	3-й		6 000
	4-й		5 000
	5-й		4 000
	6-й		3 500
Производственная себестоимость (годовой выпуск продукции)	1-й	400 000	420 000
	2-й	390 000	410 000
	3-й	380 000	400 000
	4-й	370 000	390 000
	5-й	360 000	380 000
	6-й	350 000	370 000
Объем продукции в плановых ценах	1-й		500 000
	2-й		490 000
	3-й		480 000
	4-й		470 000
	5-й		460 000
	6-й		450 000

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Домарецкий, В. А.** Технология продуктов общественного питания / В. А. Домарецкий. – М. : Форум, 2013. – 400 с.
2. **Дунченко, Н. И.** Управление качеством в отраслях пищевой промышленности : учеб. пособие / Н. И. Дунченко, М. Д. Магомедов, А. В. Рыбин. – М. : Дашков и К^о, 2012. – 211 с.
3. **Кавецкий, Г. Д.** Процессы и аппараты пищевых производств : учеб. / Г. Д. Кавецкий. – М. : Агропромиздат, 1991. – 431 с.
4. **Производственные** технологии : учеб. пособие / Д. П. Лисовская [и др.] ; под общ. ред. Д. П. Лисовской. – Минск : Выш. шк., 2009. – 400 с.
5. **Технология** производства и реализации пищевой продукции / А. А. Бренч [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 399 с.
6. **Хлебников, В. И.** Технология товаров (продовольственных) : учеб. пособие / В. И. Хлебников. – М. : Дашков и К^о, 2000. – 427 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка.....	3
Примерный тематический план лабораторных работ	4
Задания лабораторных работ, методические указания по их выполнению, вопросы и задания для самоконтроля, задачи.....	4
Работа 1. Характеристика и организация производственного процесса (на примере предприятий рыбной промышленности)	4
Работа 2. Анализ технологических процессов пищевых производств	12
Работа 3. Особенности организации технологического процесса пищевых производств.....	18
Работа 4. Анализ брака кондитерских изделий.....	21
Список рекомендуемой литературы	26

Учебное издание

**ПРОГРЕССИВНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА
ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

**Практикум
для реализации содержания образовательных программ
высшего образования II ступени**

Автор-составитель
Кадолич Жанна Владимировна

Редактор Ю. Г. Старовойтова
Компьютерная верстка Л. Ф. Барановская

Подписано в печать 08.12.17. Формат 60 × 84 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Ризография.
Усл. печ. л. 1,63. Уч.-изд. л. 1,60. Тираж 50 экз.
Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Белорусский торгово-экономический
университет потребительской кооперации».
Свидетельство о государственной регистрации издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/138 от 08.01.2014.
Просп. Октября, 50, 246029, Гомель.
<http://www.i-bteu.by>

**БЕЛКООПСОЮЗ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ТОРГОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЙ КООПЕРАЦИИ»**

Кафедра товароведения

ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

**Практикум
для реализации содержания образовательных программ
высшего образования II ступени**

Гомель 2017